

明細書

ハイブリッド車用駆動装置

技術分野

本発明は、エンジンとモータとを連結して動力源としたパラレルタイプのハイブリット車輌における駆動装置に係り、詳しくは自動変速機にモータを付設したハイブリット車用駆動装置に関する。

背景技術

従来、エンジン及びモータ・ジェネレータの両方を自動変速機に付設して、発進時や加速時等においてはエンジン及びモータ・ジェネレータの両方の駆動力を自動変速機に伝え、また坂路走行時や制動時においてはモータ・ジェネレータをジェネレータとして機能させてエンジンブレーキ効果を補い、また制動エネルギーを回生して燃費を向上すると共に排気ガス排出量を低減させるようにしたパラレルハイブリット車用駆動装置が提案されている。

このような駆動装置のなかには、例えば米国特許第5,789,823号公報で開示されているように、トルクコンバータの径方向外側にモータ・ジェネレータを配置し、該トルクコンバータに形成された小径部にモータ・ジェネレータのロータを一体的に固着しているものがある。

しかし上記構成では、トルクコンバータの径方向外側にロータが固着している為、トルクコンバータが遠心油圧やチャージ等により、変形した際にロータの位置が動いてしまい、径方向に動くとステータと干渉してしまう恐れがある。そのため、ステータとロータの干渉を防ぐ為には、トルクコンバータの変形を見込んでロータとステータの間隔を決めなければならない。しかし、ステータとロータの間隔が大きくなると、モータの効率が低下する。さらに、軸方向に動くとステータとロータの軸方向位置がずれてしまい、モータの効率が低下する。さらに、トルクコンバータは発熱が大きい為、トルクコンバータとロータが一体に構成されていると、トルクコンバータから熱が

伝わり磁石が減磁してしまう。さらに、ロックアップクラッチとロータの位置が近いと、磁石から出る磁束によりロックアップクラッチに鉄粉などのごみがたまり、ロックアップクラッチの作動を妨げてしまう。

そこで、本発明は、駆動装置の軸方向寸法を短縮しつつ、モータの効率を低下させることのないハイブリッド車用駆動装置を提供することを目的とする。

発明の開示

請求の範囲第1項に係る本発明は、第4図乃至第8図に示すように、エンジンと、ステータ及びロータからなるモータと、流体伝動装置を有する自動変速機と、前記モータを収納するケースと、を備え、前記エンジン及びモータからの駆動力が前記流体伝動装置の入力部材に伝達されてなるハイブリッド車用駆動装置において、前記モータは、前記流体伝動装置と軸方向に少なくとも一部がオーバラップする位置における該流体伝動装置の外径側にて、前記ロータと該流体伝動装置との間に所定の空隙を存して配置され、前記ロータは、前記流体伝動装置、前記ケース及び前記エンジンの出力軸の内の前記ケース単独以外の1個又は2個の組合せにて支持される、ことを特徴とするハイブリッド車用駆動装置である。

これにより、モータは、流体伝動装置と軸方向に少なくとも一部がオーバラップする位置配置されるので、駆動装置の軸方向寸法が短縮された。また、流体伝動装置の外径側にて、ロータと該流体伝動装置との間に所定の空隙を存して配置されるので、流体伝動装置が遠心油圧やチャージ等により変形しても、ロータの位置が動くことはない。よって、ロータが径方向に動いてステータと干渉してしまうような不都合は生じない。また、ロータとステータとの干渉が生じないので、ステータとロータの間隔を大き目に確保する必要は無く、モータの効率力低下は無い。さらに、流体伝動装置からの熱がロータに伝わりにくく、磁石が減磁することがない。

請求の範囲第2項に係る本発明は、第4図に示すように、前記ロータは、

前記エンジンの出力軸と前記流体伝動装置の入力部材とにより支持される、ことを特徴とする。

これにより、ロータは、エンジンの出力軸と流体伝動装置の入力部材とにより支持されるので、ロータの位置がズレにくく、しかもロータと流体伝動装置との間の空隙を正確に設定しやすい。

請求の範囲第3項に係る本発明は、第5図に示すように、前記ロータは、前記流体伝動装置の入力部材に固定して支持されてなる、ことを特徴とする。

これにより、ロータは、流体伝動装置の入力部材に固定して支持されてなるので、ロータと流体伝動装置との間の空隙を正確に設定しやすい。

請求の範囲第4項に係る本発明は、第6図に示すように、前記ロータは、前記エンジンの出力軸に固定して支持されてなる、ことを特徴とする。

これにより、ロータは、エンジンの出力軸に固定して支持されてなるので、流体伝動装置が遠心油圧等により変形しても、ロータが軸方向に移動せずに済む。

請求の範囲第5項に係る本発明は、第7図に示すように、前記ロータは、前記ケースと前記流体伝動装置の入力部材とにより支持される、ことを特徴とする。

これにより、ロータは、ケースと流体伝動装置の入力部材とにより支持されるので、ステータに対するロータのズレが一層確実に防止される。

請求の範囲第6項に係る本発明は、第8図に示すように、前記ロータは、前記ケースと前記エンジンの出力軸とにより支持される、ことを特徴とする。

これにより、ロータは、ケースとエンジンの出力軸とにより支持されるので、ステータに対するロータのズレは軸方向及び径方向どちらも確実に防止される。

請求の範囲第7項に係る本発明は、前記ロータが、その回転中心に軸部を有し、かつ、該ロータの軸部が、軸方向に幅狭の領域にて前記エンジンの出力軸に接触されることに基づき、該出力軸によって相対移動自在に支持される、ことを特徴とする。

これにより、前記ロータの軸部は、軸方向に幅狭の領域にて前記エンジンの出力軸に接触されることに基づき、該出力軸によって相対移動自在に支持されている。したがって、エンジンの爆発振動がロータに伝達されることを低減でき、それに伴ってロータとステータとの間のギャップを小さくでき、モータとしての効率を高めることができる。

請求の範囲第8項に係る本発明は、前記エンジンの出力軸の端面に凹部が形成され、前記ロータの軸部の外周面には、軸方向に幅狭の領域に環状の突条部が形成され、かつ、前記ロータの軸部が、前記凹部に挿入されて前記突条部が前記出力軸に接触されることに基づき、該出力軸によって支持されるなる、ことを特徴とする。

これにより、前記エンジンの出力軸の端面に凹部が形成され、前記ロータの軸部の外周面には、軸方向に幅狭の領域に環状の突条部が形成され、かつ、前記ロータの軸部が、前記凹部に挿入されて前記突条部が前記出力軸に接触されることに基づき、該出力軸によって支持されている。したがって、エンジンの爆発振動がロータに伝達されることを低減してモータとしての効率を高めることができる。

請求の範囲第9項に係る本発明は、前記流体伝動装置が、タービンランナを覆うと共に、ポンプインペラに連結された前記入力部材としてのフロントカバーを有し、前記ロータが、前記フロントカバーにおける該ロータに対応する部分であって、該カバーの外径側で支持される、ことを特徴とする。

これにより、前記ロータは、前記フロントカバーにおける該ロータに対応する部分であって該カバーの外径側で支持されているが、油圧によるカバーの変形の度合いが回転中心部分（内径側）よりも外径側の方が小さいことから、油圧によって仮にカバーが変形した場合でもロータのセンタリング精度が悪化してしまうことを防止できる。

請求の範囲第10項に係る本発明は、前記流体伝動装置がその回転中心にセンタピースを有し、かつ、該センタピースによって前記ロータのセンタリングが行われる、ことを特徴とする。

これにより、ロータのセジタリング精度を高めることができる。

請求の範囲第11項に係る本発明は、前記エンジンの出力軸と前記ロータとの間に駆動力を伝達するためのフレックスプレートが設けられ、かつ、該フレックスプレートの一部を前記モータのステータの外径側に延出し、前記モータのコータの位相を検出するセンサを、該モータの外径側に配置して前記フレックスプレートの延出部を検出してなる、ことを特徴とする。

これにより、前記モータのロータの位相を検出するセンサは該モータの外径側に配置されてフレックスプレートの延出部を検出すため、該センサをモータハウジング等の固定部材の先端部によって直接支持すれば足り、装置の軸方向寸法を短くできる。また、前記フレックスプレートを利用して前記モータのロータの位相を検出することにより、新たな被検出用の部材を設ける必要がなく位相検出が可能となる。

請求の範囲第12項に係る本発明は（例えば第3図参照）、前記エンジンの出力軸の端部分が軸受部により回転自在に支持されていると共に、該出力軸の端面に凹部が形成され、前記ロータが、その回転中心に軸部を有すると共に、該軸部が、前記凹部に挿入されて前記出力軸に支持され、前記ロータの軸部が支持されている部分が、前記軸受部と少なくとも一部分が軸方向でオーバラップするように配置される、ことを特徴とする。

これにより、ロータがエンジン出力軸に支持される部分とオーバラップして該エンジン出力軸が軸受部にて支持されているので、ロータを支持することによるエンジン出力軸に作用する力を、エンジン出力軸を支持する軸受部にて直接的に受けることができ、ロータがエンジン出力軸に与える影響を小さくすることができ、またエンジンの爆発振動によるエンジン出力軸の偏心回転も、エンジン出力軸の上記ロータを支持する部分は上記軸受部による支持によりぶれが小さいので、ロータに影響を与えることが少なく、ロータを高い精度で支持することができる。

請求の範囲第13項に係る本発明は、前記エンジン出力軸と前記流体伝動装置の入力部材とが、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自

在に連結される、ことを特徴とする。

これにより、エンジン出力軸と流体伝動装置の入力部材とが、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自在に連結されることより、流体伝動装置が遠心油圧等により変形してもロータ側はその影響を受けずに済む。

請求の範囲第14項に係る本発明は、前記エンジン出力軸と前記流体伝動装置の入力部材とが、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自在に連結される、ことを特徴とする。

これにより、エンジン出力軸と流体伝動装置の入力部材とが、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自在に連結されることより、流体伝動装置が遠心油圧等により変形してもロータ側はその影響を受けずに済む。

請求の範囲第15項に係る本発明は、前記ロータと前記流体伝動装置の入力部材とが、一体に固定されて、前記ケースに回転自在に支持されると共に、前記エンジンの出力軸に軸方向移動自在に連結される、ことを特徴とする。

これにより、ロータと流体伝動装置の入力部材とが、一体に固定されて、ケースに回転自在に支持されると共に、前記エンジンの出力軸に軸方向移動自在に連結されることより、ステータに対するロータのズレが防止される。

請求の範囲第16項に係る本発明は、前記ロータと前記エンジンの出力軸とが、一体に固定されて、前記ケースに回転自在に支持されると共に、前記流体伝動装置の入力部材に軸方向移動自在に連結される、ことを特徴とする。

これにより、ロータとエンジンの出力軸とが、一体に固定されて、ケースに回転自在に支持されると共に、流体伝動装置の入力部材に軸方向移動自在に連結されることより、ステータに対するロータのズレが防止される。

請求の範囲第17項に係る本発明は、前記流体伝動装置は、タービンランナを覆うと共に、ポンプインペラに連結された前記入力部材としてのフロントカバーを有し、該フロントカバーは、軸方向に延びる平坦部を有し、該平坦部の外径側に、前記ロータが前記所定の空隙を存して配置される、ことを特徴とする。

これにより、フロントカバーは、軸方向に延びる平坦部を有し、該平坦部

の外径側に、前記ロータが前記所定の空隙を存して配置されることより、駆動装置全体の軸方向寸法が小さくなる。

請求の範囲第18項に係る本発明は、前記所定の空隙が、0.8～3.5 [mm] の範囲である、ことを特徴とする。

これにより、所定の空隙が、0.8～3.5 [mm] の範囲であるので、流体伝動装置内のロータに接近した位置に、該ロータの磁石から出る磁束により鉄粉などのごみがたまるようなことが防止される。

請求の範囲第19項に係る本発明は、前記流体駆動装置は、多板のクラッチからなり、前記入力部材と前記タービンを連結するロックアップクラッチを有し、前記フロントカバーの前記平坦部の内径側に前記ロックアップクラッチを配置してなる、ことを特徴とする。

これにより、フロントカバーの平坦部の内径側にロックアップクラッチを配置しているが、前記所定の空隙により、ロータの磁石から出る磁束によりロックアップクラッチに鉄粉などのごみがたまるようなことが防止される。

なお、本発明において、モータとは、電気エネルギーを回転運動に変換する、いわゆる狭義のモータに限らず、回転運動を電気エネルギーに変換する、いわゆるジェネレータをも含む概念であり、またエンジンとは、燃料を燃焼したエネルギーを回転運動に変換するものを意味し、ガソリンエンジン、ディーゼル等を含み、更に軸受部は、ローラベアリング等の転がり軸受に限らず、メタル軸受、ジャーナル軸受、静圧軸受等のすべり軸受及び含油軸受、気体軸受等のあらゆる軸支持部を含むものである。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るハイブリット車用駆動装置の構造の一例を示す断面図、第2図はその主要部であるトルクコンバータ及びモータ・ジェネレータ部分を示す断面図、第3図は一部変更した実施の形態によるモータ・ジェネレータ部分を示す断面図、第4図はロータの支持態様のバリエーションを示すスケルトン図、第5図はロータの支持態様のバリエーションを示すスケル

トン図、第6図はロータの支持態様のバリエーションを示すスケルトン図、第7図はロータの支持態様のバリエーションを示すスケルトン図、第8図はロータの支持態様のバリエーションを示すスケルトン図、第9図は第4図乃至第8図で使用する略記号の定義を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。

第1図は、本発明に係るハイブリット車用駆動装置の構造の一例を示す断面図であり、第2図は、上記ハイブリット車用駆動装置の主要部を示す図である。

図に示すハイブリット車用駆動装置1は、従来からある自動変速機A/Tのトルクコンバータ部分にモータ・ジェネレータ6を付設したものであって、ガソリンエンジン等の内燃エンジン13と、モータハウジング15に収納されているブラシレスDCモータ等からなるモータ・ジェネレータ（モータ）6と、これらのエンジン13及びモータ・ジェネレータ6からの駆動力が伝達される自動変速機D₁と、を備えている。すなわち、本発明に係るハイブリット車用駆動装置1は、エンジン側から、モータ・ジェネレータ6及び自動変速機D₁が順次配置されている。

ところで、内燃エンジン13からモータ・ジェネレータ6へはクランク軸（出力軸）52が延設されており、そのクランク軸52の先端部分には可撓性のドライブプレート55がボルト53によって固定されている。また、このドライブプレート55に対向する位置には可撓性のインプットプレート51が、互いの先端部をボルト56により固定・連結された状態で配置されており、これらのプレート51、55によってフレックスプレートが構成されている。なお、内燃エンジン13のクランク軸52の端面には孔部（凹部）52aが穿設されている（詳細は後述）。

一方、モータ・ジェネレータ6はステータ42とロータ43とを有している。このうちのロータ43は、永久磁石が埋め込まれた多数の積層板43a

と、これらの積層板43aを固定・支持する支持板45と、によって構成されている。この支持板45は、その回転中心に配置された筒状の軸部45aと、該軸部45aに連設されて前記ドライブプレート55に沿うように配置された円板部45bと、円板部45bの外縁部に連設された筒状の保持部45cと、からなり、保持部45cには上述した積層板43aが軸方向に並べた状態で保持されている。また、第2図に詳示するように、軸部45aの先端部外周面には、軸方向に幅狭の領域（すなわち、軸部45aの外周面の帯状領域であって軸方向の幅が狭い領域）に環状の突条部46が形成されている。この軸部45aは、クランク軸52の孔部52aに挿入されて前記突条部46が前記クランク軸52の孔部内面に接触されることに基づき、該クランク軸52によって相対移動自在に支持されることとなる。したがって、ハウジングの位置合わせを適切に行うことにより、軸部45aのセンタリングを行うことができる。

なお、第1図及び第2図では、孔部52aがクランク軸52の側に形成されると共にロータの軸部45aが該孔部52aに挿入されているが、もちろんこれに限る必要はなく、ロータの軸部45aが軸方向に幅狭の領域にて前記エンジンのクランク軸52に接触されることに基づき該軸部45aが該クランク軸52によって相対移動自在に支持されるのであれば、ロータの軸部45aの側に孔部を形成すると共にクランク軸52の方を該孔部に挿入するようにしてもよい。

また一方、円板部45bには上述したインプットプレート51の内縁部がボルト54によって固定されていて、インプットプレート51及びドライブプレート55からなるフレックスプレートが内燃エンジンのクランク軸52とロータ43と間に配置されて駆動力を伝達するように構成されている。

さらに、積層板43aに僅かの間隔を存して対向するように多数の鉄心42aがモータハウジング15に固定されており、これらの鉄心42aにはコイル42bが巻回されてステータ42が構成されている。なお、このステータ42は、車輌の最低地上高を低くしない範囲で可能な限り大きく設定され

ており、かつ多極化を図って所定出力が確保されている。また、ロータ43の積層板43aは、遠心力に充分耐えられる程度の強度を有している。

ところで、上述したフレックスプレートの一部はモータ・ジェネレータ6のステータ42の外径側に延出されている。そして、このようなモータ・ジェネレータ6の外径側であって該モータ・ジェネレータ6と軸方向に重なる位置（すなわち、フレックスプレートに対向する位置）にはセンサ47が配置されていて、該センサ47によって前記フレックスプレートの延出部を検出することに基づき前記モータ・ジェネレータ6のロータ43の位相を検出するようになっている。このセンサ47は、モータハウジング15の先端（エンジン側）に外径方向に向けて配置されており、その検出部47aがモータハウジング15の外径突出部15aにて形成された凹部Dに配置されている。一方、前記ロータ円板部45bに一体に連結されているインプットプレート（フレックスプレート）51は外径方向に延出し、かつその先端にてステータコイル42bの一方の外径側を覆うように屈曲しており、かつ該外径部にて一体に溶接されたプレート51bとで、前記検出部47aにて検出される被検出部を構成している。該検出部47aは、上記ロータ43の回転位置を正確に検出して、ステータ42に流す電流のタイミングを制御するためのものである。このようなセンサ47によりロータ43の回転位置を検出して、モータ・ジェネレータ6の性能を確保することができると共に、始動時の逆回転を確実に阻止することができるものでありながら、前記センサ47を設置するための特別な軸方向スペースを必要とせず、全長が長くなることを防止できる。

一方、上述した自動変速機D₁は、トルクコンバータ（流体伝動装置）5及び多段変速機構2によって構成されている。このうち、多段変速機構2は、ミッションケース4に収納されていて、入力軸10に同軸状に配置されている主変速機構部7、上記入力軸に平行なカウンタ軸8に同軸状に配置されている副変速機構部9、及び前輪駆動軸に同軸状に配置されたディファレンシャル装置11からなり、これらが分割可能な一体ケースに収納されたFF（フ

ロントエンジン・フロントドライブ) タイプのものからなる。

また、トルクコンバータ 5 は、第 2 図に詳示するように、コンバータハウジング 12 に収納されていて、ロックアップクラッチ 3、タービンランナ 16、ポンブインペラ 17、ステータ 19、及びこれらを覆うように配置されたフロントカバー（変速機の入力部材）30 を有しており、該カバー 30 における回転中心部分には、その外側にセンタピース 31 が固定され、内側にはロックアップピストンハブ 33 が固定されている。

このうちのフロントカバー 30 は、ロータ 43 の円板部 45b に沿うように配置された円板形状の内径部分 30a と、該内径部分 30a の外縁部に連設されて前記保持部 45c に沿うように配置された筒状形状の中間部分 30b と、該中間部分 30b に連設されてタービンランナ 16 の外形に沿うように形成されると共にポンブインペラ 17 に固定された外径部分 30c と、からなる。なお、上述したステータ 42 及びロータ 43 は、前記フロントカバー 30 の中間部分 30b の外径側において略々整列する位置に配置されている。更に、中間部分 30b と保持部 45cとの間には所定の空隙 C が存在している。

また、センタピース 31 は、ロータ 43 の軸部 45a に軸方向に相対移動自在に挿入されていて、ロータ 43 をトルクコンバータ 5 に対してセンタリングしている。トルクコンバータ 5 は、遠心油圧及びチャージ圧の変化によりその外殻（フロントカバー 30 等）が変形し、特にその変形量は回転中心部における軸方向変形が大きく、従ってセンタピース 31 は軸方向に移動するが、上述したようにセンタピース 31 とロータ軸部 45a とが相対移動自在に支持されているので、上記センタピース 31 の軸方向移動によっても、ロータ 43 の支持精度に影響を与えることがない。

さらに、ロータ 43 は、フロントカバー 30 の内径部分 30a に固設されている。すなわち、ロータ 43 の円板部 45b が、該円板部 45b に対向するフロントカバー 30 の内径部分 30a であって、該フロントカバー 30 の外径側でボルト 34a と、該フロントカバー 30 に溶接されているナット 3

4 bとによって固定されている。従って、トルクコンバータ5の変形は、上述したように、その回転方向中心部が大きく、フロントカバー30の外径側では小さくなっているので、上記フロントカバー外径側で取付けられているロータ43は、トルクコンバータ5の変形による支持精度への影響は少ない。

なお、ロックアップピストンハブ33は、図示のように筒状に形成されていて入力軸10を囲むように配置されており、ロックアップピストンハブ33と入力軸10との間にはオイルシールが配置されている。

また、上記ロータ43は、上述したようにクランク軸52によって相対移動可能に支持されているが、軸方向に対しても、前記フレックスプレートを構成するドライブプレート55及びインプット51によりその移動が僅かになるよう規制されている。

さらに、クランク軸52とロータ軸部45aとは幅狭の尖条部46においてのみ接触しているだけであるため、エンジン13の爆発振動によってクランク軸52が偏心回転したとしてもその接触位置が変動するだけであってクランク軸52の側の偏心回転がロータ軸部45aの側に伝達されることを低減できる。

また、上述したロックアップクラッチ3は、フロントカバー30の中間部分30bの内径側に収納・配置されている。該ロックアップクラッチ3は、上記フロントカバーの内径部分30aに固定されると共に中間部分30bに沿って軸方向に延設されたドラム32を備えており、該ドラム32の内周面には軸方向にスライスが形成されていて、該スライスには複数の外摩擦板37が支持され、スナップリング39によって外摩擦板37の抜け止めが図られている。さらに、ドラム32の内周面とロックアップピストンハブ33の外周面との間には、密接した状態で移動可能にピストンプレート40が配置されている。また、ロックアップピストンハブ33の近傍の入力軸10にはハブ20がスライス結合されており、このハブ20にはハブ35が支持されており、かつこれら両ハブの間にダンパスプリング38が介在して、衝撃的回転を吸収するバネダンパを構成している。そして、該ハブ35はド

ラム32に対向する位置まで延設されており、ドラム32に対向する面には複数の内摩擦板36がスプライン結合されている。すなわち、これらの外摩擦板37及び内摩擦板36によって多板クラッチが構成されている。

さらに、上述したピストンプレート40にはオリフィス孔が形成されていて、該ピストンプレート40で隔てられた両油室間の油圧を絞りつつ流通可能で、その油の流れ方向を変化させることによりピストンプレート40を移動させ、ピストンプレート40の外摩擦板37への押圧力を制御し、摩擦板36, 37の接続、解放又はスリップを制御できるように構成されている。

なお、このロックアップクラッチ3は、前記トルクコンバータ5のタービンランナ16及びポンプインペラ17の外郭からなるトーラスより小径に構成されており、具体的にはトーラスの半径方向略々中央部分に上記ドラム32が位置するように配置されている。

また、ロックアップクラッチ3は、モータ・ジェネレータ6の内側に収納可能な小径のものであるが、多板クラッチであって、モータ・ジェネレータ6及び内燃エンジン13の両方が駆動される場合にあってもそれらの駆動力を確実に入力軸10に伝達するようになっている。

一方、タービンランナ16は、上述したハブ20に連結されて入力軸10と共に一体回転するように構成されている。

また、ポンプインペラ17は、上述のようにフロントカバー30の外径部分30cに固定されており、他方の基部にはハブ17aが固定されている。

さらに、このハブ17aと入力軸10との間には入力軸10を囲むようにスリープ27が配置されており、該スリープ27の先端部にはワンウェイクラッチ26のインナケージが固定されている。そして、このワンウェイクラッチ26は前記ステータ19に連結されている。

また一方、トルクコンバータ5の左方であって多段変速機構2との間にはオイルポンプ22が配設されており、そのポンプケース22aの内周面にはブッシュ23を介して上述したハブ17aが回転自在に支持されている。つまり、上述したロータ43の円板部45bは、ボルト34aとナット34b、

フロントカバー 30、及びハブ 17a を介してポンプケース 22a に支持されることとなるが、ロータ 43 を支持する 2 つの箇所（すなわち、クランク軸 52 による支持箇所と、ポンプケース 22a による支持箇所）の間のスパンを広く取ることができる。このため、クランク軸 52 が上述のように偏心回転した場合であっても、ロータの円板部 45b の振れ角は小さく済み、その結果、ロータ 43 とステータ 42 との間のギャップを小さくでき、モータ・ジェネレータとしての効率を高めることができる。なお、ポンプケース 22a とハブ 17a との間にはオイルシール 25 が配設されている。また、上述したスリーブ 27 はオイルポンプ 22 から延設されている。

第 3 図は、一部変更した実施の形態を示すものである。なお、先の実施の形態と同様な部分は、同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態によるエンジンクランク軸 52 は、その端面に先の実施の形態のものより深い孔部（凹部）52a が形成されていると共に、その端部分外周がメタル軸受等の軸受部 60 を介してエンジン本体 13a に回転自在に支持されている。

また、ロータの軸部、すなわち支持板 45 の回転中心に形成された軸部 45a は、エンジン側に向って突出している。該軸部 45a の突出部分は中実状に形成されており、かつその先端部分外周面には、軸方向に幅狭の領域に環状の突条部 46 が形成されている。そして、先の実施の形態より長い上記ロータ軸部 45a は、前記クランク軸孔部 52a に挿入され、その突条部 46 が該孔部 52a 内面に接触して支持部分を構成している。

該支持部分、即ちロータ軸部 45a がエンジンクランク軸 52 に支持される突条部 46 は、該クランク軸 52 の軸受部 60 と少なくともその一部が軸方向にオーバラップするように配置されている。

上記ロータ軸部 45a のクランク軸による支持部分 46 を該クランク軸の軸受部 60 の近傍に配置することにより、モータ・ジェネレータ 6 のロータ質量アップによる影響は、クランク軸を介して直接的に軸受部 60 にて支持されることにより、クランク軸に与えることはなく、すなわちロータ 43 を支持することによるエンジンクランク軸に作用する力は、上記軸受部 60 に

て直接的に支持されることにより、ロータがクランク軸に与える影響は小さい。また、エンジンの爆発振動によるクランク軸 5 2 の偏心回転は、ロータ軸部を支持しているクランク軸部分は軸受部 6 0 にて支持されていることによりぶれないため、ロータ 4 3 に伝わることはない。

なお、第 3 図中、6 1 は、モータ・ジェネレータ 6 からの漏洩磁束を遮蔽する遮蔽板であり、該遮蔽板 6 1 は、一端をステータ鉄心 4 2 a に接触して固定され、該ステータ鉄心から、ステータコイル 4 2 b の径方向外周面を前記ステータ鉄心と反対方向に軸方向に延び、更にステータコイルに沿ってロータ 4 3 の側方部分まで径方向内周側に延びている。これにより、ステータコイル 4 2 b からの漏洩磁束に関し、ステータコイル 4 2 b → 遮蔽板 6 1 → ステータ鉄心 4 2 a の経路で閉ループが形成され、上記漏洩磁束が他の部材に流れることを防止して、回転位置検出センサ 4 7 が、上記漏洩磁束の影響による検出精度の低下や誤作動を生ずることを防止できる。

第 4 図乃至第 8 図は、ロータの支持態様のバリエーションを示すスケルトン図であり、第 9 図は、該第 4 図乃至第 8 図で使用する略記号の定義を説明する図である。即ち第 4 図乃至第 8 図において、「■（黒四角記号）」は駆動連結され支持されることを示し、これは第 9 図 (a) に示すボルト 3 4 a (第 2 図に対応) のように、ボルト等で止められることを意味する。また、「●（黒丸記号）」は駆動連結のみされることを示し、これは第 9 図 (b) に示すように可撓性をもった部材と連結され、駆動力を伝達する、スプライン 5 0 1 で駆動力が伝達されることを意味する。また、「○（白丸記号）」は支持のみされることを示し、これは第 9 図 (c) に示す軸部 4 5 a と孔部 5 2 a (第 2 図に対応) のように、支持のみされ、駆動力を伝達しないことを意味する。なお第 4 図乃至第 8 図において、第 1 図及び第 2 図で使用する符号と同一の符号が付された部材は、第 1 図及び第 2 図で使用する当該符号が付された部材と同一の部材であることを示す。

まず第 4 図は上述した第 1 図及び第 2 図に示す例のスケルトン図である。既に説明したように、ロータ 4 3 を、クランク軸 5 2 と、トルクコンバータ

のフロントカバーの内径部分 30a との 2 者により支持させている。フロントカバーの中間部分 30b とロータ 43 との間には空隙 C が設けられている。

第 5 図に示すように、ロータ 43 をトルクコンバータのフロントカバーの内径部分 30a (入力部材) に固定して支持させることが可能である。この場合もフロントカバーの中間部分 30b とロータ 43 との間には空隙 C が設けられる。

第 6 図に示すように、ロータ 43 をクランク軸 52 に支持させることが可能である。クランク軸 52 とトルクコンバータの内径部分 30a (入力部材) とは、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自在に連結される。この場合もフロントカバーの中間部分 30b とロータ 43 との間には空隙 C が設けられる。

第 7 図に示すように、ロータ 43 を、トルクコンバータのフロントカバーの内径部分 30a (入力部材) と、モータハウジング 15 (ケース) との 2 者により支持させることが可能である。ロータ 43 と内径部分 30a とは一体に固定され、ロータ 43 はモータハウジング 15 に対して回転自在に支持されると共に、エンジン 13 のクランク軸 52 に軸方向移動自在に連結される。この場合もフロントカバーの中間部分 30b とロータ 43 との間には空隙 C が設けられる。なお第 6 図中の符号 90 はプレックスプレートである。

第 8 図に示すように、ロータ 43 を、クランク軸 52 と、モータハウジング 15 (ケース) との 2 者により支持させることが可能である。ロータ 43 とエンジン 13 のクランク軸 52 とは一体に固定され、ロータ 43 はモータハウジング 15 に回転自在に支持されると共に、トルクコンバータのフロントカバーの内径部分 30a (入力部材) に軸方向移動自在に連結される。この場合もフロントカバーの中間部分 30b とロータ 43 との間には空隙 C が設けられる。

以上のようにロータ 43 は、トルクコンバータのフロントカバーの内径部分 30a、モータハウジング 15 (ケース) 及びエンジン 13 のクランク軸 52 の内の前記モータハウジング 15 (ケース) 単独以外の 1 個又は 2 個の

組合せにて支持されることが可能である。

以下、上述した本ハイブリット車用駆動装置1の作用について説明する。

いま、車輛が停止状態にある場合に、不図示のイグニッションスイッチをONにして運転者がアクセルペダルを踏む（低スロットル開度時）と、不図示のバッテリからモータ・ジェネレータ6へは電流が流れ、モータ・ジェネレータ6はモータとして機能する。すなわち、不図示のコントローラが、センサ47からの信号（ロータ43の位置）に基づいて適切なタイミングでステータ42のコイル42bに電流を流すと、ロータ43は、前進方向にかつ高い効率にて回転するが、その回転駆動力は、支持板45、ボルト34a及びナット34bを介してトルクコンバータ5に伝達され、このトルクコンバータ5にて所定のトルク比にて増大された上で入力軸10に伝達される。

該車輛発進時にあっては、内燃エンジン13の燃料噴射装置は作動せずにエンジン13は停止状態にあり、モータ・ジェネレータ6からの駆動力のみによって車輛は発進する。なお、上述したように支持板45が回転されるため、インプットプレート51及びドライブプレート55を介してクランクシャフト52が回転され、その結果、ピストンはシリンダ室の空気の圧縮・解放を繰り返しながら往復運動をする。ここで、モータ・ジェネレータ6は、低回転数時に高いトルクを出力する駆動特性を有しており、トルクコンバータ5のトルク比増大及び多段変速機構2の1速段による高いトルク比が相俟って、車輛は滑らかにかつ所定のトルクにより発進・走行することとなる。

そして、車輛が発進直後の速度が比較的小さいときであっても、加速や登坂するためにアクセルペダルが踏まれてスロットルが一定開度以上開かれると、燃料噴射装置が作動されると共に、モータ・ジェネレータ6がスタータモータとして機能して点火プラグが点火され、内燃エンジン13が始動される。これによってクランク軸52が回転され、その回転駆動力は、ドライブプレート55及びインプットプレート51を介して支持板45に伝達される。そして、内燃エンジン13、並びにモータとして機能しているモータ・ジェネレータ6の両方の駆動力が加算されてトルクコンバータ5に伝達され、

大きな駆動力にて車輛が走行される。このとき、多段変速機構 2 がアップシフトされて、所望の回転速度の回転が駆動車輪に伝達される。

そして、車輛が定常の高速走行状態にある場合には、モータ・ジェネレータ 6 が無負荷運転（モータに生じる逆起電力により生じるトルクを相殺せしようにモータ出力を制御する）され、モータ・ジェネレータ 6 を空転させる。これにより、車輛は、専ら内燃エンジン 1 3 のみの駆動力によって走行することとなる。

なお、バッテリの充電量（S O C）が少ない場合には、モータ・ジェネレータ 6 をジェネレータとして機能させてエネルギーの回生を行う。前記内燃エンジン 1 3 による駆動状態又は内燃エンジン 1 3 にモータをアシストした駆動状態（場合によってはモータのみによる駆動状態）にあって、コンバータ圧の方向に換えることによりピストンプレート 4 0 を移動させて多板クラッチ（外摩擦板 3 7 及び内摩擦板 3 6）を接続する。これにより、フロントカバー 3 0 に伝達されているトルクは、ドラム 3 2 、外摩擦板 3 7 、内摩擦板 3 6 、ハブ 3 5 、ダンパスプリング 3 8 及びタービンハブ 2 0 を介して、トルクコンバータの油流を介すことなく直接入力軸 1 0 に伝達される。

また、定常の低中速走行時や降坂路走行時などで内燃エンジン 1 3 の出力に余裕がある場合には、バッテリの S O C に応じて、モータ・ジェネレータ 6 をジェネレータとして機能させてバッテリを充電する。特に、降坂路走行時においてエンジンブレーキを必要とする場合には、前記ジェネレータとなっているモータ・ジェネレータ 6 の回生電力を大きくして、充分なエンジンブレーキ効果を得ることができる。また、運転者がフットブレーキを踏んで車輛を減速させようとする場合には、前記モータ・ジェネレータ 6 の回生電力を更に大きくして、該モータ・ジェネレータ 6 を回生ブレーキとして作動させ、車輛の慣性エネルギーを電力として回生すると共に、摩擦ブレーキにより発生させるブレーキ力を低減して熱放散によるエネルギー消費を低減する。また、中速域においても、エンジンをより高出力、高効率な領域で運転できるように、モータ・ジェネレータ 6 を回生状態とし、これによりエンジン効

率を向上できると共に、上記回生によるバッテリの充電に基づきモータ走行を増大することができ、エネルギー効率を向上し得る。

そして、車輌が信号等にて停止している状態では、モータ・ジェネレータ6が停止されると共に、燃料噴射装置がOFFとなって内燃エンジンも停止される。即ち、従来のエンジンのアイドリング状態はなくなる。また、該停止状態からの車輌の発進は、前述したように、まず、モータ・ジェネレータ6のモータ駆動力により発進し、その直後の比較的低速状態で、上記モータ駆動力によりエンジンが始動され、モータ6の駆動力にてアシストすることにより、エンジンの急激な駆動力変動をなくして、滑らかに運転し、そしてエンジンブレーキ必要時及び制動停止時に、モータ・ジェネレータ6を回生ブレーキとして車輌慣性エネルギーを電気エネルギーとして回生する。また、エンジン低負荷、極低負荷時のようにエンジン効率の悪い領域をモータ走行する。これらが相俟って、本ハイブリット車は、省燃費及び排ガスの減少を達成し得る。

なお、上述した実施の形態においては本発明をFFタイプの自動变速機D₁に適用した例を示したが、もちろんこれに限る必要はなく、FRタイプの自動变速機やCVTタイプの自動变速機に適用しても良い。

次に、本実施の形態の効果について説明する。

本実施の形態によれば、ステータ42及びロータ43からなるモータ・ジェネレータ6はトルクコンバータ5の外径側（正確には、フロントカバー30の中間部分30bの外径側）であって該トルクコンバータ5と軸方向に重なる位置に配置されているため、モータ・ジェネレータとトルクコンバータとを重ならないように配置するものに比べて軸方向寸法を短くでき、装置の小型化を図ることができる。

また、本実施の形態によれば、ロータ43を回転支持するための固定部材が不要となり、装置の軸方向寸法を短くでき、装置の小型化を図ることができる。

一方、前記内燃エンジン13においては、シリンダ室内の爆発によりビス

トンが往復動されて、その往復動によってクランク軸 5 2 が回転されるため、クランク軸 5 2 は偏心回転をし易い。しかし、該クランク軸 5 2 とロータ支持板 4 5 とは、インプットプレート 5 1 及びドライブプレート 5 5 等を通して連結されているために前記偏心回転はこれらのプレート 5 1, 5 5 が撓むことにより吸収される。また、ロータ支持板 4 5 の軸部 4 5 a は、幅狭の環状の突条部 4 6 のみがクランク軸 5 2 に接している。したがって、これらの相乗効果によって内燃エンジン 1 3 の爆発振動がロータ支持板 4 5 に伝達されることを低減でき、それに伴ってロータ 4 3 とステータ 4 2との間のギャップを小さくでき、モータ・ジェネレータとしての効率を高めることができる。

特に、第3図に示すように、ロータ軸部 4 5 a がエンジンクランク軸 5 2 にて支持される部分 4 6 を、該クランク軸を支持する軸受部 6 0 とオーバラップするように配置すると、ロータを支持することによりクランク軸に作用する力を上記軸受部 6 0 で直接的に支持することができ、ロータがクランク軸に与える影響を小さくすることができると共に、エンジン爆発振動によるクランク軸の偏心回転が、該クランク軸のロータ軸部を支持する部分が直接軸受部にて支持されてぶれないために、ロータに伝わることなく、ロータの支持精度を向上して、エアギャップを小さくすることによるモータ・ジェネレータの効率アップを一層確実なものにすることができる。

また一方、ロータ 4 3 の円板部 4 5 b は、該円板部 4 5 b に対向するフロントカバー 3 0 の内径部分 3 0 a であって、該フロントカバー 3 0 の外径側に固定されている。また、ロータ 4 3 は、軸方向に移動自在なセンタピース 3 1 によってセンタリングされている。したがって、コンバータ室 B へ供給される油圧によって仮にフロントカバー 3 0 が変形したとしても、それらの相乗効果によって、ロータ 4 3 のセンタリング精度が悪化してしまうことを防止できる。

また、トルクコンバータ 5 の中間部分 3 0 b と、ロータ 4 3 の保持部 4 5 c との間には空隙 C が存在しており、該ロータ 4 3 はトルクコンバータ 5 の

中間部分 30 b 以外で支持される為、トルクコンバータ 5 が遠心油圧等により変形しても、ロータ 4 3 の位置が動くことはない。よって、ロータ 4 3 が径方向に動いてステータ 4 2 と干渉してしまうような不都合は生じない。また、ロータ 4 3 とステータ 4 2 との干渉が生じないので、ステータ 4 2 とロータ 4 3 の間隔を大き目に確保する必要は無く、モータの効率力低下は無い。さらに、トルクコンバータ 5 からの熱がロータ 4 3 に伝わりにくく、磁石の機能を損なうことがない。さらに、ロックアップクラッチ 3 とロータ 4 3 の位置が空隙 C により離されるので、磁石から出る磁束によりロックアップクラッチ 3 に鉄粉などのごみがたまるようなことは起こらず、ロックアップクラッチ 3 の作動を妨げることはない。

なお上記空隙 C の寸法は 0.8 ~ 3.5 [mm] であればよく、好ましくは 2 [mm] である。トルクコンバータ 5 の中間部分 30 b の径方向変位とは 0.5 ~ 1 [mm] 程度であるが、ロータ 4 3 からの磁束の影響を考慮して上記数値が設定される。

一方、本実施の形態によれば、フロントカバー 30 及びポンプインペラ 17 の外郭により形成されるコンバータ室 B へは油圧（すなわち、チャージ圧や遠心油圧）が作用するが、フロントカバー 30 は、上述のように軸方向に延びる段付き状の中間部分 30 b を有していて堅牢な構造であることから変形しにくいものとなっている。

また、本実施の形態によれば、ロータ 4 3 の位相を検出するセンサ 4 7 はモータ・ジェネレータ 6 の外径側に配置されてフレックスプレートの延出部を検出するため、センサ 4 7 はモータハウジング等の固定部材の先端部によって直接支持すれば足り、該センサ 4 7 を支持するための固定部材を前記フレックスプレートやロータ 4 3 に沿うように配置する必要がなく、装置の軸方向寸法を短くできる。また、前記フレックスプレートを利用して前記モータ・ジェネレータ 6 のロータ 4 3 の位相を検出することにより、新たな被検出用の部材を設ける必要がなく位相検出が可能となる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係るハイブリッド車用駆動装置は、乗用車、トラック、バス、などのハイブリッド車用の駆動装置として有用であり、特に小型化が要求される自動車における駆動装置として用いるのに適している。

請求の範囲

1. エンジンと、ステータ及びロータからなるモータと、流体伝動装置を有する自動变速機と、前記モータを収納するケースと、を備え、

前記エンジン及びモータからの駆動力が前記流体伝動装置の入力部材に伝達されてなるハイブリッド車用駆動装置において、

前記モータは、前記流体伝動装置と軸方向に少なくとも一部がオーバラップする位置における該流体伝動装置の外径側にて、前記ロータと該流体伝動装置との間に所定の空隙を存して配置され、

前記ロータは、前記流体伝動装置、前記ケース及び前記エンジンの出力軸の内の前記ケース単独以外の1個又は2個の組合せにて支持される、

ことを特徴とするハイブリッド車用駆動装置。

2. 前記ロータは、前記エンジンの出力軸と前記流体伝動装置の入力部材とにより支持される、

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

3. 前記ロータは、前記流体伝動装置の入力部材に固定して支持されてなる、
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

4. 前記ロータは、前記エンジンの出力軸に固定して支持されてなる、

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

5. 前記ロータは、前記ケースと前記流体伝動装置の入力部材とにより支持される、

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

6. 前記ロータは、前記ケースと前記エンジンの出力軸とにより支持される、
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

7. 前記ロータが、その回転中心に軸部を有し、かつ、

該ロータの軸部が、軸方向に幅狭の領域にて前記エンジンの出力軸に接触されることに基づき、該出力軸によって相対移動自在に支持される、

ことを特徴とする請求の範囲第2項記載のハイブリット車用駆動装置。

8. 前記エンジンの出力軸の端面に凹部が形成され、

前記ロータの軸部の外周面には、軸方向に幅狭の領域に環状の突条部が形成され、かつ、

前記ロータの軸部が、前記凹部に挿入されて前記突条部が前記出力軸に接触されることに基づき、該出力軸によって支持される、

ことを特徴とする請求の範囲第7項記載のハイブリット車用駆動装置。

9. 前記流体伝動装置が、タービンランナを覆うと共に、ポンプインペラに連結された前記入力部材としてのフロントカバーを有し、

前記ロータが、前記フロントカバーにおける該ロータに対向する部分であって、該カバーの外径側で支持される、

ことを特徴とする請求の範囲第2、7又は8項記載のハイブリット車用駆動装置。

10. 前記流体伝動装置がその回転中心にセンタピースを有し、かつ、

該センタピースによって前記ロータのセンタリングが行われる、

ことを特徴とする請求の範囲第9項記載のハイブリット車用駆動装置。

11. 前記エンジンの出力軸と前記ロータとの間に駆動力を伝達するためのフレックスプレートが設けられ、かつ、

該フレックスプレートの一部を前記モータのステータの外径側に延出し、

前記モータのロータの位相を検出するセンサを、該モータの外径側に配置して前記フレックスプレートの延出部を検出してなる、

ことを特徴とする請求の範囲第2、7、8、9又は10項記載のハイブリット車用駆動装置。

12. 前記エンジンの出力軸の端部分が軸受部により回転自在に支持されていると共に、該出力軸の端面に凹部が形成され、

前記ロータが、その回転中心に軸部を有すると共に、該軸部が、前記凹部に挿入されて前記出力軸に支持され、

前記ロータの軸部が支持されている部分が、前記軸受部と少なくとも一部

分が軸方向でオーバラップするように配置される、

ことを特徴とする請求の範囲第2、7、8、9、10又は11項記載のハイブリッド車用駆動装置。

13. 前記エンジン出力軸と前記流体伝動装置の入力部材とが、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自在に連結される、

ことを特徴とする請求の範囲第3項記載のハイブリッド車用駆動装置。

14. 前記エンジン出力軸と前記流体伝動装置の入力部材とが、互に相対移動自在に支持されると共に、軸方向移動自在に連結される、

ことを特徴とする請求の範囲第4項記載のハイブリッド車用駆動装置。

15. 前記ロータと前記流体伝動装置の入力部材とが、一体に固定されて、前記ケースに回転自在に支持されると共に、前記エンジンの出力軸に軸方向移動自在に連結される、

ことを特徴とする請求の範囲第5項記載のハイブリッド車用駆動装置。

16. 前記ロータと前記エンジンの出力軸とが、一体に固定されて、前記ケースに回転自在に支持されると共に、前記流体伝動装置の入力部材に軸方向移動自在に連結される、

ことを特徴とする請求の範囲第6項記載のハイブリッド車用駆動装置。

17. 前記流体伝動装置は、タービンランナを覆うと共に、ポンプインペラに連結された前記入力部材としてのフロントカバーを有し、

該フロントカバーは、軸方向に延びる平坦部を有し、該平坦部の外径側に、前記ロータが前記所定の空隙を存して配置される、

ことを特徴とする請求の範囲第1ないし16項のいずれか1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

18. 前記所定の空隙が、0.8~3.5 [mm] の範囲である、

ことを特徴とする請求の範囲第1乃至17項のいずれか1項記載のハイブリッド車用駆動装置。

19. 前記流体駆動装置は、多板のクラッチからなり、前記入力部材と前記タービンを連結するロックアップクラッチを有し、

前記フロントカバーの前記平坦部の内径側に前記ロックアップクラッチを配置してなる、

ことを特徴とする請求の範囲第17項記載のハイブリッド車用駆動装置。

要約書

モータ・ジェネレータ（6）は、トルクコンバータ（5）と軸方向に少なくとも一部がオーバラップする位置における中間部分（30b）の外径側にて、ロータ（43）との間に所定の空隙（C）を存して配置し、ロータ（43）は、トルココンバータ（5）、モータハウジング（15）及びクラランク軸（52）の内の前記モータハウジング（15）単独以外の1個又は2個の組合せにて支持される。空隙（C）によって、ロータ（43）はトルクコンバータ（5）から外径側に影響を受けず、モータの効率を低下させない。